

明 細 書

自動パーキングブレーキ装置

技術分野

- [0001] 本発明は、自動パーキングブレーキ装置に関し、特に、パーキングブレーキペダルやパーキングブレーキレバー等のパーキングブレーキ操作部材を車両運転者が操作することを不要としてパーキングブレーキ状態が自動的に得られるようにした自動パーキングブレーキ装置に関する。

背景技術

- [0002] ブレーキピストンをその液圧作動状態でロックすることにより、パーキングブレーキ状態を得るようにしたパーキングブレーキ装置が、たとえば特許文献1および2等で既に知られている。

特許文献1: 日本特表平10-512947号公報

特許文献2: 日本特表2000-504811号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0003] ところで、上記特許文献1では、ブレーキピストンが、前部および後部ブレーキピストンに分割されるとともに、後部ブレーキピストンの前端に当接する伝達部材と、前部ブレーキピストンに固定される閉塞板との間にばねが縮設され、前部ブレーキピストンの後方でブレーキキャリパの内面に刻設される内歯に噛合し得るラッチが、前記伝達部材が後部ブレーキピストンの前端に当接した状態では内歯に係合するものの伝達部材が後部ブレーキピストンの前端から前方に相対移動したときにはばね付勢力で内歯との係合を解除するようにしてブレーキキャリパ内に収納され、前記後部ブレーキピストンには、伝達部材を後部ブレーキピストンに対して軸方向に相対移動させ得る補助ピストンが摺動自在に嵌合されている。しかるにブレーキキャリパの内面に内歯を刻設せねばならず、またブレーキピストンを前部および後部ブレーキピストンに分割しつつラッチをブレーキキャリパ内に収納するようにしているので、ブレーキキャリパ内の構造が複雑となる。

[0004] また上記特許文献2では、ブレーキピストンに前端部が固定的に連結される調整ボルトに調整ナットが螺合され、この調整ナットをケーシングに摩擦係合させる電磁力を発揮する電磁石が前記調整ナットの後方でブレーキキャリパ内に配設されており、パーキングブレーキ状態を得るときには、ブレーキ液圧をブレーキピストンに作用せしめた状態で前記電磁石により調整ナットをケーシングに摩擦係合させることにより、ブレーキピストンの後退を阻止するようにしている。しかるに電磁石をブレーキキャリパ内に収納させる必要があり、構造が複雑となるだけでなく、パーキングブレーキ状態では電磁石の巻線への通電状態を維持する必要があるので、消費電力量が多くなる。

[0005] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、電力消費を伴わない簡単な構造で自動パーキングブレーキ状態を得ることができるようにした自動パーキングブレーキ装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するために、本発明の第1の特徴によれば、背面へのパーキング用制御液圧の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能としてケーシングに摺動可能に嵌合されるパーキングピストンと、該パーキングピストンを前進位置で機械的にロックすべく前記パーキングピストンの前進作動に応じて自動的にロック作動するとともにパーキング解除用制御液圧の作用に応じてロック解除作動するようにして前記パーキングピストンよりも後方側で前記ケーシング内に設けられるロック機構と、液圧発生源と、該液圧発生源の発生液圧を制御して前記パーキング用制御液圧および前記パーキング解除用制御液圧を得ることを可能とした液圧制御手段とを備えることを特徴とする自動パーキングブレーキ装置が提案される。

[0007] また本発明の第2の特徴によれば、上記第1の特徴に加えて、前記ロック機構は、少なくとも前記パーキングピストンの前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにして前記パーキングピストンよりも後方側で前記ケーシングに摺動可能に嵌合されるとともにパーキング解除用制御圧を後方に向けて作用せしめることを可能としたロックピストンと、前記パーキングピストンの後部に一体かつ同軸に連設された

円筒状の保持筒と、該保持筒の周方向複数箇所に保持筒の半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体と、前記保持筒に軸方向相対移動可能に挿入されて前記各球体に保持筒の内方側から接触するようにしてロックピストンの前端に一体に連設される挿入軸とを備え、前記パーキングピストンおよび前記ロックピストン間で前記ケーシングの内面には、前記保持筒よりも大径の大径孔部と、前記保持筒を挿入可能として前記大径孔部よりも小径に形成されつつ大径孔部よりも後方に配置される小径孔部とが、前方に臨む環状の係止段部を相互間に挟むようにして形成され、前記挿入軸は、前記パーキングピストンが後退限にある状態で前記各球体を前記小径孔部の内面に転がり接触させ得るようにして各球体に接触する前方側の小径軸部と、前記パーキングピストンが後退限から前進するとともに前記ロックピストンが前進するのに応じて前記各球体を前記大径孔部に接触せしめるべく保持筒の半径方向に沿う外方側に押し上げることを可能として前記小径軸部に同軸に連なる後方側の径軸部とが、前記各球体の接触箇所を小径軸部および大径軸部間で変化させることを可能としたテーパ状の段部を介して同軸にかつ一体に連設されて成ることを特徴とする自動パーキングブレーキ装置が提案される。

- [0008] さらに本発明の第3の特徴によれば、上記第1または第2の特徴に加えて、ブレーキキャリパが備えるシリンダ孔に摺動自在に嵌合されるブレーキピストンの背面を臨ませるブレーキ液圧室を形成するブレーキキャリパ内に、前記ブレーキピストンに相対回転不能に連結されて前記ブレーキ液圧室に収納される調整ナットと、該調整ナットに前端部が螺合される調整ボルトと、前記ブレーキ液圧室の後部に配置されるとともに軸線まわりの回転を不能としつつ軸線方向の移動を可能として前記ブレーキキャリパに液密にかつ摺動自在に嵌合される中継ピストンと、前記調整ボルトの後部に一体にかつ同軸に連設されて前記中継ピストンに液密にかつ摺動自在に嵌合されるとともに前記中継ピストンに摩擦係合する方向に弾発付勢される小ピストンとを備えるアジャスト機構が設けられ、前記ブレーキキャリパに連設された前記ケーシングに、前記中継ピストンに後方側から当接する前記パーキングピストンが摺動可能に嵌合され、前記ロック機構が、パーキングピストンよりも後方側で前記ケーシング内に設けられることを特徴とする自動パーキングブレーキ装置が提案される。

発明の効果

- [0009] 本発明の第1の特徴によれば、パーキングピストンの背面にパーキング用制御液圧を作用させると、パーキングピストンが前進するとともにロック機構がパーキングピストンの前進位置を機械的にロックするので、パーキングブレーキ状態を自動的に得ることができ、またパーキングブレーキ状態を解除するときには、パーキング解除用制御液圧をロック機構に作用せしめればよく、パーキングブレーキ状態では電力消費を伴わない簡単な構造でパーキングブレーキ状態を自動的に得ることができる。
- [0010] また本発明の第2の特徴によれば、ロック機構は、パーキングピストンの前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにしてパーキングピストンよりも後方側でケーシングに摺動可能に嵌合されるとともにパーキング解除用制御液圧を後方に向けて作用させ得るようにしたロックピストンと、前記パーキングピストンの後部に一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒と、該保持筒の周方向複数箇所に保持される球体と、前記ロックピストンの前端に一体に連設されるとともに各球体に保持筒の内方側から接触する挿入軸とを備え、ケーシングの内面に、大径孔部および小径孔部が前方に臨む環状の係止段部を相互間に挟むようにして形成されるだけの簡単な構成のものであり、パーキングピストンの前進作動時にはロックピストンが前進することにより該ロックピストンの前端の挿入軸のうち大径軸部で押し上げられた各球体がケーシングの係止段部に係合することでパーキングピストンの後退が阻止されてパーキングブレーキ状態が得られることになり、またパーキング解除用制御液圧をロックピストンに作用せしめて該ロックピストンを後退させることにより、パーキングブレーキ状態を解除することができる。
- [0011] さらに本発明の第3の特徴によれば、ブレーキキャリパ内にアジャスト機構を備えた従来周知のディスクブレーキに本発明を容易に適用することが可能であり、しかもパーキングブレーキ状態では、パーキングピストンがアジャスト機構を介してブレーキピストンに機械的に接続された状態となるので、ブレーキ液の温度変化による膨張・収縮にかかわらず、確実なパーキングブレーキ状態を維持することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]図1は第1実施例の車両用ブレーキ装置の液圧回路図である。(第1実施例)

[図2]図2は非パーキングブレーキ時のパーキング用アクチュエータの縦断面図である。(第1実施例)

[図3]図3はパーキングブレーキ時のパーキング用アクチュエータの縦断面図である。(第1実施例)

[図4]図4は第2実施例の車両用ブレーキ装置の液压回路図である。(第2実施例)

[図5]図5は非パーキングブレーキ時のディスクブレーキの縦断面図である。(第2実施例)

[図6]図6は図5の要部拡大図である。(第2実施例)

符号の説明

- [0013] 10A, 10B, 10C・・・液压発生源としてのポンプ
21c・・・大径孔部としての第3孔部
21d・・・小径孔部としての第4孔部
21g, 101f・・・係止段部
22, 102・・・ケーシング
23, 103・・・パーキングピストン
24, 104・・・ロックピストン
25, 105・・・ロック機構
51・・・保持筒
52・・・球体
53・・・挿入軸
53a・・・小径軸部
53b・・・大径軸部
53c・・・段部
56・・・液压制御手段
66A, 66B・・・液压制御手段としてのコントロール弁
75・・・ブレーキキャリパ
76・・・シリンダ孔
78・・・ブレーキピストン

80・・・ブレーキ液压室

82・・・アジャスト機構

83・・・調整ナット

84・・・調整ボルト

85・・・中継ピストン

86・・・小ピストン

101b・・・大径孔部としてのパーキングピストン後部摺動孔部

101c・・・小径孔部としてのロックピストン前部摺動孔部

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

実施例 1

[0015] 図1～図3は本発明の第1実施例を示すものである。

[0016] 先ず図1において、タンDEM型のマスタシリンダMは、車両運転者がブレーキペダルPに加える踏力に応じたブレーキ液压を発生する第1および第2出力ポート1A, 1Bを備えており、第1出力ポート1Aは第1出力液压路3Aに接続され、第2出力ポート1Bは第2出力液压路3Bに接続される。

[0017] 第1出力液压路3Aは、常開型電磁弁である入口弁6Aおよびパーキング用アクチュエータ12Aを介してディスクブレーキである左前輪用車輪ブレーキ2Aに接続されるとともに、常開型電磁弁である入口弁6Bを介してディスクブレーキである右後輪用車輪ブレーキ2Bに接続される。また第2出力液压路3Bは、常開型電磁弁である入口弁6Cおよびパーキング用アクチュエータ12Bを介してディスクブレーキである右前輪用車輪ブレーキ2Cに接続されるとともに、常開型電磁弁である入口弁6Dを介してディスクブレーキである左後輪用車輪ブレーキ2Dに接続される。さらに各入口弁6A～6Dにはチェック弁7A～7Dがそれぞれ並列に接続される。

[0018] 第1出力液压路3Aに対応した第1リザーバ8Aならびに左前輪用車輪ブレーキ2Aおよび右後輪用車輪ブレーキ2B間には常閉型電磁弁である出口弁9A, 9Bがそれぞれ設けられ、第2出力液压路3Bに対応した第2リザーバ8Bならびに右前輪用車

輪ブレーキ2Cおよび左後輪用車輪ブレーキ2D間には常閉型電磁弁である出口弁9C, 9Dがそれぞれ設けられる。

[0019] 第1リザーバ8Aに吸入側が接続されるとともに吐出側が入口弁6A, 6Bに接続される第1ポンプ10Aと、第2リザーバ8Bに吸入側が接続されるとともに吐出側が入口弁6C, 6Dに接続される第2ポンプ10Bと、液圧発生源としての第3ポンプ10Cとは、共通1個の電動モータ11で駆動されるものであり、第1および第2ポンプ10A, 10Bの吐出側には第1および第2ダンパ13A, 13Bがそれぞれ接続される。

[0020] ところで前記両パーキング用アクチュエータ12A, 12Bは、その非作動時すなわち非パーキングブレーキ時には左前輪用および右前輪用車輪ブレーキ2A, 2Cを入口弁6A, 6Cに接続せしめるとともに出口弁9A, 9Aに接続せしめた状態にあり、各車輪がロックを生じる可能性のない通常ブレーキ時には、各入口弁6A〜6Dが消磁、開弁状態とされるとともに各出口弁9A〜9Dが消磁、閉弁状態とされ、マスタシリンダMの第1出力ポート1Aから出力されるブレーキ液圧は入口弁6A, 6Bを介して左前輪および右後輪用車輪ブレーキ2A, 2Bに作用する。またマスタシリンダMの第2出力ポート1Bから出力されるブレーキ液圧は、入口弁6C, 6Dを介して右前輪用および左後輪用車輪ブレーキ2C, 2Dに作用する。

[0021] 上記ブレーキ中に車輪がロック状態に入りそうになったときには入口弁6A〜6Dのうちロック状態に入りそうになった車輪に対応する入口弁が励磁、閉弁されるとともに、出口弁9A〜9Dのうち上記車輪に対応する出口弁が励磁、開弁される。これにより、ロック状態に入りそうになった車輪のブレーキ液圧の一部が第1リザーバ8Aまたは第2リザーバ8Bに吸収され、ロック状態に入りそうになった車輪のブレーキ液圧が減圧されることになる。

[0022] またブレーキ液圧を一定に保持する際には、入口弁6A〜6Dが励磁、閉弁されるとともに出口弁9A〜9Dが消磁、閉弁されることになり、さらにブレーキ液圧を増圧する際には、入口弁6A〜6Dが消磁、開弁状態とされるとともに、出口弁9A〜9Dが消磁、閉弁状態とされればよい。

[0023] このように各入口弁6A〜6Dおよび各出口弁9A〜9Dの消磁・励磁を制御することにより、車輪をロックさせることなく、効率良く制動することができる。

- [0024] ところで、上述のようなアンチロックブレーキ制御中に、電動モータ11は回転作動し、この電動モータ11の作動に伴って第1および第2ポンプ10A, 10Bが駆動されるので、第1および第2リザーバ8A, 8Bに吸収されたブレーキ液は、第1および第2ポンプ10A, 10Bに吸入され、次いで第1および第2ダンパ13A, 13Bを経て第1および第2出力液圧路3A, 3Bに還流される。このようなブレーキ液の還流によって、第1および第2リザーバ8A, 8Bのブレーキ液の吸収によるブレーキペダルPの踏み込み量の増加を防ぐことができる。しかも第1および第2ポンプ10A, 10Bの吐出圧の脈動は第1および第2ダンパ13A, 13Bの働きにより抑制され、上記還流によってブレーキペダルPの操作フィーリングが阻害されることはない。
- [0025] また左前輪および右前輪用車輪ブレーキ2A, 2Cには、ブレーキ液圧を検出するための圧力センサ15A, 15Bが接続される。
- [0026] 図2において、パーキング用アクチュエータ12Aは、両端を閉じた摺動孔21を形成するケーシング22と、背面へのパーキング用制御液圧の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能としてケーシング22に摺動可能に嵌合されるパーキングピストン23と、前記パーキングピストン23を前進位置で機械的にロックすべく前記パーキングピストン23の前進作動に応じて自動的にロック作動するとともにパーキング解除用制御液圧の作用に応じてロック解除作動するようにして前記パーキングピストン23よりも後方側で前記ケーシング22内に設けられるロック機構25とを備える。
- [0027] 前記摺動孔21は、前端がケーシング22の端壁22aで閉じられる第1孔部21aと、第1孔部21aよりも大径に形成されて第1孔部21aの後端に同軸に連なる第2孔部21bと、第2孔部21bよりも小径に形成されて第2孔部21bの後端に同軸に連なる大径孔部としての第3孔部21cと、第3孔部21cよりも小径に形成されて第3孔部21cの後端に同軸に連なる小径孔部としての第4孔部21dと、第4孔部21dよりも大径に形成されて第4孔部21dの後端に同軸に連なるとともにケーシング22に取付けられる端壁部材26で後端が閉じられる第5孔部21eとから成る。
- [0028] 第2および第3孔部21b, 21c間でケーシング22の内面には前方に臨む環状の段部21fが形成され、摺動孔21の中間部における第3および第4孔部21c, 21d間でケ

ーシング22の内面には前方に臨む環状の係止段部21gが形成され、さらに第4および第5孔部21d, 21e間でケーシング22の内面には前方に臨む環状の段部21hが形成される。

- [0029] パーキングピストン23は、摺動孔21の第2孔部21bに摺動可能に嵌合される大径部23aと、前記摺動孔21の第3孔部21cに摺動可能に嵌合されるようにして大径部23aの後端に同軸に連なる小径部23bとを一体に有するものであり、ケーシング22の端壁22aとの間に形成される液圧室27に前面すなわち大径部23aの前面を臨ませるようにしてケーシング22に摺動可能に嵌合され、大径部23aおよび小径部23bに挟まれる段部23cが、ケーシング22の段部21fに対向するようにしてパーキングピストン23に形成される。しかも前記両段部23c, 21f間でケーシング22およびパーキングピストン23間には環状のパーキング用制御液圧室28が形成されるものであり、前記液圧室27およびパーキング用制御液圧室28間をシールするための一对の環状のシール部材29, 30が大径部23aの外面に装着され、パーキング用制御液圧室28を後方側からシールする環状のシール部材31が小径部23bの外面に装着される。
- [0030] ケーシング22には、左前輪用車輪ブレーキ2Aに前記液圧室27を連通せしめるための液圧路32が接続されるとともに出口弁9Aに前記液圧室27を連通せしめるための液圧路33が接続される。またケーシング22における端壁22aの中央部には入口弁6Aに液圧路34を介して接続される弁孔35が穿設される。
- [0031] 前記端壁22aの中央部内面に着座して弁孔35を塞ぎ得る弁体36が、前記端壁22aの中央部内面に当接するようにして有底筒状に形成される前部リテーナ37内に收容されており、前部リテーナ37を移動可能に貫通するロッド38の前端に前記弁体36が装着される。またパーキングピストン23の前端には皿状の後部リテーナ39が当接されており、前部リテーナ37および後部リテーナ39間には、両リテーナ37, 39間を広げるようにしてパーキングピストン23を後方側に付勢する戻しばね40が縮設される。また前記ロッド38の後部は後部リテーナ39を軸方向移動可能に貫通するものであり、ロッド38の後端には後部リテーナ39に後方側から当接する係合鏢38aが一体に設けられ、パーキングピストン23の前端部中央にはロッド38の後部を收容せしめる凹部23dが同軸に設けられる。

- [0032] 前部リテーナ37およびロッド38の前部間には、前記戻しばね40よりもばね荷重の小さな弁ばね41が縮設されており、弁体36は弁孔35を塞ぐ側に前記弁ばね41により付勢される。
- [0033] 而してパーキング用制御液压室28にパーキング用制御液压を作用せしめることで、パーキングピストン23を戻しばね40のばね力に抗して前進せしめると、図3で示すように、弁体36は弁ばね41のばね力により端壁22aに着座して弁孔35を閉じることになり、入口弁6Aおよび左前輪用車輪ブレーキ2A間が遮断されることになる。一方、液压室27の容積が縮小することにより液压室27でパーキングブレーキ用の液压が発生し、その液压が液压路32を介して左前輪用車輪ブレーキ2Aに作用することでパーキングブレーキ状態が得られる。
- [0034] ロック機構25は、前記パーキングピストン23の前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにしてパーキングピストン23よりも後方側に配置されるとともにパーキング解除用制御液压を後方に向けて作用させ得るようにしてケーシング22に摺動可能に嵌合されるロックピストン24と、パーキングピストン23の後部に一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒51と、該保持筒51の周方向複数箇所に保持筒51の半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体52、52…と、前記保持筒51に軸方向相対移動可能に挿入されて前記各球体52、52…に保持筒51の内方側から接触するようにしてロックピストン24の前端に一体に連設される挿入軸53とを備え、パーキングピストン23およびロックピストン24間でケーシング22内に形成される開放室49はケーシング22に設けられた開放孔(図示せず)を介して外部に開放される。
- [0035] ロックピストン24は、摺動孔21の第4孔部21dに摺動可能に嵌合される小径部24aと、前記摺動孔21の第5孔部21eに摺動可能に嵌合されるようにして小径部24aの後端に同軸に連なる大径部24bとを一体に有するものであり、ケーシング22に取付けられた端壁部材26との間に形成されるばね室43に背面すなわち大径部24aの背面を臨ませるようにしてケーシング22に摺動可能に嵌合され、小径部24aおよび大径部24bに挟まれる段部24cが、ケーシング22の段部21hに対向するようにしてロックピストン24に形成される。しかも前記両段部24c、21h間でケーシング22およびロ

ックピストン24間には環状のパーキング解除用制御液压室44が形成されるものであり、前記ばね室43およびパーキング解除用制御液压室44間をシールするための一対の環状のシール部材45、46が大径部24aの外面に装着され、パーキング解除用制御液压室44および開放室49間をシールするための環状のシール部材47が小径部24bの外面に装着される。

[0036] 前記端壁部材26およびロックピストン24間には、戻しばね40よりもばね荷重の小さなばね48が縮設されており、ロックピストン24は前記ばね48のばね力により前方側に向けて弾発付勢されることになる。

[0037] 前記保持筒51の周方向に間隔をあけた複数箇所には保持孔54、54…が設けられており、各球体52、52…はそれらの保持孔54、54…に挿入、保持される。また前記挿入軸53は、前記パーキングピストン23が図2で示すように後退限にある状態で前記各球体52、52…を第4孔部21dに転がり接触させ得るようにして各球体52、52…に接触する前方側の小径軸部53aと、パーキングピストン23が図3で示すように後退限から前進するとともにロックピストン24が前進したときに前記各球体52、52…を第3孔部21cに接触せしめるべく保持筒51の半径方向に沿う外方側に押し上げることを可能として小径軸部53aに同軸に連なる後方側の大径軸部53bとが、前記各球体52、52…の接触箇所を小径軸部53aおよび大径軸部53b間で変化させることを可能としたテーパ状の段部53cを介して同軸にかつ一体に連設されて成るものである。

[0038] このようなロック機構25によれば、パーキングピストン23の前進作動時にはロックピストン24がばね48のばね力によって前進することにより、該ロックピストン24の前端の挿入軸53のうち大径軸部53bで押し上げられた各球体52、52…がケーシング22の係止段部21gに図3で示すように係合し、それによりパーキングピストン23の後退が阻止されてパーキングブレーキ状態が得られることになり、またパーキング解除用制御液压をロックピストン24に作用せしめて該ロックピストン24を後退させることにより、パーキングブレーキ状態を解除することができる。

[0039] パーキング用アクチュエータ12Bは、上述のパーキング用アクチュエータ12Aと同様に構成されるものであり、パーキング用アクチュエータ12Bについての詳細な説明

は省略する。

- [0040] 再び図1において、パーキング用アクチュエータ12Aに作用せしめるパーキング用制御液圧および前記パーキング解除用制御液圧は、電動モータ11によって駆動されることによりリザーバ57からブレーキ液をくみ上げる第3ポンプ10Cの発生液圧を液圧制御手段56で制御することにより得られるものであり、該液圧制御手段56は、それぞれ常開型電磁弁であるコントロール弁58、ロック弁59およびリリース弁60を備える。
- [0041] パーキング用アクチュエータ12A、12Bのケーシング22…には、前記パーキング用制御液圧室28…に通じるパーキング用制御液圧路61が接続されており、第3ポンプ10Cの吐出側は該パーキング用制御液圧路61に接続される。しかもパーキング用制御液圧路61およびリザーバ57間にはリリーフ弁62が設けられており、第3ポンプ10Cの吐出圧はリリーフ弁62により一定に調圧される。
- [0042] またパーキング用アクチュエータ12A、12Bのケーシング22…には、前記パーキング解除用制御液圧室44…に通じるパーキング解除用制御液圧路63が接続されるとともに、ばね室43…に通じる解放通路64が接続されており、解放通路64はリザーバ57に通じる。
- [0043] 而してコントロール弁58はパーキング用制御液圧路61および解放通路64間に設けられ、ロック弁59はパーキング解除用制御液圧路63および解放通路64間に設けられ、リリース弁60はパーキング用制御液圧路61およびパーキング解除用制御液圧路63間に設けられる。
- [0044] このような液圧制御手段56において、通常ブレーキ時にはコントロール弁58、ロック弁59およびリリース弁60が消磁、開弁状態となり、パーキング用アクチュエータ12A、12Bにおけるパーキング用制御液圧室28…およびパーキング解除用制御液圧室44…は液圧解放状態にある。したがってパーキング用アクチュエータ12A、12Bにおけるパーキングピストン23…は後退限位置にあり、マスタシリンダMの出力液圧を左前輪用および右前輪用車輪ブレーキ2A、2Cに作用させることが可能である。
- [0045] またパーキングブレーキ状態を得るときには、電動モータ11により第3ポンプ10Cを駆動するとともに、先ずコントロール弁58およびロック弁59を励磁、閉弁し、リリース

弁60を消磁、開弁状態とすることにより、パーキング用アクチュエータ12A, 12Bにおけるパーキング用制御液压室28…にパーキング用制御液压を作用させるとともにパーキング解除用制御液压室44…に液压を作用させることでロックピストン24の前進作動を抑えつつパーキングピストン23を前進せしめ、次いで、コントロール弁58の励磁、閉弁状態を維持しつつロック弁59を消磁、開弁するとともにリリース弁60を励磁、閉弁する。これによりパーキング解除用制御液压室44…の液压を解放してロックピストン24をばね48のばね力で前進作動させる。これによりマスタシリンダMと左前輪用および右前輪用車輪ブレーキ2A, 2Cとの間が遮断されるとともに、左前輪用および右前輪用車輪ブレーキ2A, 2Cに液压室27…で生じたブレーキ液压が作用し、ロック機構25が、パーキングピストン23…およびロックピストン24…の前進に応じて各球体52, 52…に係止段部21gに係合させるようにしてロック作動し、パーキングブレーキ状態が得られることになる。而して各球体52, 52…の係止段部21gへの係合が完了した時点で、コントロール弁58、ロック弁59およびリリース弁60を消磁、開弁状態に戻すことになる。

[0046] またパーキングブレーキ状態を解除するときには、電動モータ11により第3ポンプ10Cを駆動するとともに、先ずコントロール弁58およびロック弁59を励磁、閉弁し、リリース弁60を消磁、開弁状態とする。それによりロックピストン24にパーキング解除用制御液压を後方に向けて作用せしめ、ロックピストン24を後退作動させることにより、ロック機構25がロック解除作動する。そこで電動モータ11による第3ポンプ10Cの駆動を停止するとともに、コントロール弁58、ロック弁59およびリリース弁60を消磁、開弁状態とすることによりパーキングブレーキ状態が解除されることになる。

[0047] ところで、車両の走行中の一時停止時にエンジンのアイドリング状態を停止するようにした車両が上り坂の途中で一時停止したときには、車両運転者がブレーキペダルから足を離してアクセルペダルに踏み代えるまでブレーキ圧を緩やかに低下させることが望ましく、そのような場合には、電動モータ11により第3ポンプ10Cを駆動するとともに、コントロール弁58およびロック弁59を励磁、閉弁し、リリース弁60を消磁、開弁状態とした後、ロック弁59の励磁、閉弁状態を維持しつつリリース弁60を励磁、閉弁し、さらにコントロール弁58の励磁、閉弁状態および消磁、開弁状態をくり返すよう

にデューティ制御することで、ブレーキ圧を緩やかに低下させるように調圧することが可能となる。而して当該制御の終了にあたっては、電動モータ11による第3ポンプ10Cの駆動を停止するとともにコントロール弁58を消磁、開弁し、その後の所定時間経過後に、ロック弁59およびリリース弁60を消磁、開弁状態とすることになる。

[0048] 次にこの第1実施例の作用について説明すると、パーキング用アクチュエータ12A, 12Bは、背面へのパーキング用制御液圧の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能としてケーシング22に摺動可能に嵌合されるパーキングピストン23と、該パーキングピストン23を前進位置で機械的にロックすべくパーキングピストン23の前進作動に応じて自動的にロック作動するとともにパーキング解除用制御液圧の作用に応じてロック解除作動するようにして前記パーキングピストン23よりも後方側で前記ケーシング内に設けられるロック機構25とを備え、電動モータ11の作動によって液圧を発生する第3ポンプ10Cの発生液圧が液圧制御手段56で制御されることでパーキング用制御液圧およびパーキング解除用制御液圧を得るようにしているので、パーキングブレーキ状態で電力消費を伴わない簡単な構造で、パーキングブレーキ状態を自動的に得ることができる。

[0049] またロック機構25は、パーキングピストン23の前進作動時にはばね48による前方に向けての付勢力が作用するようにしてパーキングピストン23よりも後方側でケーシング22に摺動可能に嵌合されるとともにパーキング解除用制御圧を後方に向けて作用せしめることを可能としたロックピストン24と、パーキングピストン23の後部に一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒51と、該保持筒51の周方向複数箇所に保持筒51の半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体52, 52…と、保持筒51に軸方向相対移動可能に挿入されて各球体52, 52…に保持筒51の内方側から接触するようにしてロックピストン24の前端に一体に連設される挿入軸53とを備えるとともに、ケーシング22の内面に、第3および第4孔部21c, 21dが前方に臨む環状の係止段部21gを相互間に挟むようにして形成されるだけの簡単な構成のものである。

実施例 2

[0050] 図4～図6は本発明の第2実施例を示すものであり、上記第1実施例に対応する部

分には同一の参照符号を付す。

- [0051] 先ず図4において、マスタシリンダMの第1出力ポート1Aに連なる第1出力液圧路3Aは、常開型電磁弁であるカット弁17Aを介して液圧路20Aに接続され、マスタシリンダMの第2出力ポート1Bに連なる第2出力液圧路3Bは、常開型電磁弁であるカット弁17Bを介して液圧路20Bに接続される。
- [0052] また第1および第2リザーバ8A, 8Bは、共通な電動モータ11で駆動される第1および第2ポンプ10A, 10Bの吸入側にそれらのポンプ10A, 10B側へのブレーキ液の流通を許容する一方向弁19A, 19Bを介して接続されており、前記第1および第2出力液圧路3A, 3Bは、常閉型電磁弁であるサクション弁18A, 18Bを介して第1および第2ポンプ10A, 10Bおよび前記一方向弁19A, 19B間に接続され、前記液圧路20A, 20Bは、第1および第2ダンパ13A, 13Bを介して第1および第2ポンプ10A, 10Bの吐出側に接続される。
- [0053] 而してサクション弁18A, 18Bを励磁、開弁するとともにカット弁17A, 17Bを励磁、閉弁した状態で電動モータ11を作動せしめることにより、液圧発生源として機能する第1および第2ポンプ10A, 10Bが、マスタシリンダM側からブレーキ液を吸入して加圧したブレーキ液を前記液圧路20A, 20Bに吐出することになる。
- [0054] 液圧路20Aは、入口弁6Aを介してパーキングブレーキ機構付きディスクブレーキである左前輪用車輪ブレーキ2A' に接続されるとともに、入口弁6Bを介してディスクブレーキである右後輪用車輪ブレーキ2Bに接続される。また液圧路20Bは、入口弁6Cを介してパーキングブレーキ機構付きディスクブレーキである右前輪用車輪ブレーキ2C' に接続されるとともに、入口弁6Dを介してディスクブレーキである左後輪用車輪ブレーキ2Dに接続される。
- [0055] 図5において、パーキングブレーキ機構付きディスクブレーキである左前輪用車輪ブレーキ2A' では、車輪とともに回転するブレーキディスク71の両側に第1摩擦パッド72および第2摩擦パッド73が対向して配置される。これらの第1および第2摩擦パッド72, 73は、ブレーキディスク71に当接可能なライニング72a, 73aと、ライニング72a, 73aの背面に固定された裏板72b, 73bとで構成されるものであり、車体に固定されたブラケット74に、前記裏板72b, 73bがブレーキピストン78の軸線方向に移動

自在に支持される。またブラケット74には、第1および第2摩擦パッド72, 73を跨ぐブレーキキャリパ75が前記ブレーキピストン78の軸線方向に移動自在に支持される。

[0056] ブレーキキャリパ75は、第1摩擦パッド72の裏板72bに対向する第1挟み腕75aと、第2摩擦パッド73の裏板73bに対向する第2挟み腕75bとを備えており、第1および第2挟み腕75a, 75bはブレーキディスク71の外周部を通る架橋部75cにより一体に連結される。第1挟み腕75aにはシリンダ孔76が設けられており、このシリンダ孔76にカップ状のブレーキピストン78がシール部材77を介して摺動自在に嵌合される。第1摩擦パッド72の裏板72bに当接可能に対向するブレーキピストン78の先端部はベローズ状のダストカバー79によってシリンダ孔76の開口端に接続され、またブレーキピストン78の背面を臨ませるブレーキ液圧室80が第1挟み腕75a内に形成され、このブレーキ液圧室80は、第1挟み腕75aに設けられるポート81を介して入口弁6Aに接続される。

[0057] 前記ブレーキキャリパ75の第1挟み腕75a内には、アジャスト機構82が設けられるものであり、このアジャスト機構82は、ブレーキピストン78に相対回転不能に連結されて前記ブレーキ液圧室80に収納される調整ナット83と、該調整ナット83に前端部が螺合される調整ボルト84と、前記ブレーキ液圧室80の後部に配置されるとともに軸線まわりの回転を不能としつつ軸線方向の移動を可能としてブレーキキャリパ75に液密にかつ摺動自在に嵌合される中継ピストン85と、前記調整ボルト84の後部に一体にかつ同軸に連設されて前記中継ピストン85に液密にかつ摺動自在に嵌合されるとともに前記中継ピストン85に摩擦係合する方向に弾発付勢される小ピストン86とを備える。

[0058] ブレーキキャリパ75の第1挟み腕75aにおいてブレーキディスク71とは反対側の端部にはシリンダ孔76よりも小径の中継シリンダ孔87が同軸に設けられており、段付きの中継ピストン85の後部が、その前部をシリンダ孔76の後部に挿入しつつシール部材88を介して中継シリンダ孔87に摺動自在に嵌合される。しかもブレーキキャリパ75および中継ピストン85には、シリンダ孔76および中継シリンダ孔87と平行な軸線を有してシリンダ孔76の軸線からオフセットした位置に配置される規制ピン89の両端部が嵌合される。これにより中継ピストン85は、シリンダ孔76および中継シリンダ孔87と

同軸の軸線まわりに回転することが阻止されるとともに前記軸線に沿う方向への移動を可能としてブレーキキャリパ75に支承されることになる。

- [0059] 中継ピストン85には、テーパ状のクラッチ面90を前端開口部に備える小シリンダ孔91が同軸に設けられる。一方、調整ボルト84の後部には、前記クラッチ面90に摩擦係合し得る可動クラッチ体92と、前記小シリンダ孔91に液密にかつ摺動自在に嵌合する小ピストン86とが同軸にかつ一体に連設される。
- [0060] シリンダ孔76の内面に装着されたクリップ94に係合支持されるリテーナ95には、可動クラッチ体92を中継ピストン85のクラッチ面90に摩擦係合させるばね力を発揮するクラッチばね93の一端が当接され、該クラッチばね93の他端は、ボールベアリング96を介して可動クラッチ体92に当接する。
- [0061] 調整ナット83および調整ボルト84は、ピッチの粗い複数条のねじ山およびねじ溝を有する早ねじ97により噛み合っている。調整ナット83をブレーキピストン78側に付勢するばね力を発揮するオーバーアジャスト防止ばね98の一端が調整ナット83に当接され、ブレーキピストン78の内面に装着されたクリップ99に係合支持されるリテーナ100に前記オーバーアジャスト防止ばね98の他端が当接、支持される。
- [0062] 調整ナット83およびブレーキピストン78は、それらの当接部の凹凸係合により相対回転不能であり、かつ第1摩擦パッド72の裏板72bおよびブレーキピストン78は、それらの凹凸係合により相対回転不能である。
- [0063] このようなアジャスト機構82では、通常ブレーキ時にブレーキ液圧室80に液圧が供給されると、その液圧を受けたブレーキピストン78がシール部材77を弾性変形させながらシリンダ孔76内を図5の左側に移動し、第1摩擦パッド72をブレーキディスク71の一側面に押し付けると、その反作用でブレーキキャリパ75がブレーキピストン78の移動方向と逆方向の右側に移動し、第2挟み腕75bが第2摩擦パッド73をブレーキディスク71の他側面に押し付ける。その結果、第1および第2摩擦パッド72、73がブレーキディスク71の両面に均等な面圧で当接し、車輪を制動するブレーキ力が発生する。
- [0064] 上記ブレーキ中に、ブレーキ液圧室80に供給された液圧は、調整ナット83には軸線方向の荷重を発生させることはないが、調整ナット83に噛み合う調整ボルト84と一

体の可動クラッチ体92には、小ピストン86の断面積に前記液圧を乗算した大きさの右向きの荷重を発生させ、その荷重に応じた摩擦係合力が可動クラッチ体92および中継ピストン85のクラッチ面90間に作用する。

- [0065] ところで、通常ブレーキ時にはブレーキ液圧室80に作用する液圧は比較的低いため、可動クラッチ体92および中継ピストン85間に作用する摩擦係合力も比較的小さい。このため第1および第2摩擦パッド72, 73のライニング72a, 73aの摩耗の進行に伴ってブレーキピストン78が前進すると、調整ナット83はオーバーアジャスト防止ばね98の弾発力によりブレーキピストン78と共に前進し、調整ナット83に噛み合う調整ボルト84と一体の可動クラッチ体92が、ブレーキ液圧室80に作用する液圧およびクラッチばね93の弾発力に抗して中継ピストン85のクラッチ面90から引き離される。
- [0066] 可動クラッチ体92が中継ピストン85のクラッチ面90から離れると、可動クラッチ体92に作用する液圧およびクラッチばね93の弾発力で右向きに付勢された調整ボルト84は、回転不能な調整ナット83に対して早ねじ97において相対回転しながら右向きに移動し、可動クラッチ体92が中継ピストン85のクラッチ面90に再び係合する。このとき、クラッチばね93との間に配置したボールベアリング96の作用で可動クラッチ体92のスムーズな回転が可能になる。
- [0067] このようにして、第1および第2摩擦パッド72, 73におけるライニング72a, 73aの摩耗が進行するに伴い、その摩耗量を補償するように調整ボルト84に対して調整ナット83が左側に相対移動するため、非制動時における第1および第2摩擦パッド72, 73のライニング72a, 73aとブレーキディスク71とのクリアランスを自動的に一定に保つことができる。
- [0068] ブレーキ状態を解除すべくブレーキ液圧室80に作用する液圧を減圧すると、シール部材77の変形復元力でブレーキピストン78は後退するが、その後退力が調整ナット83および調整ボルト84を介して可動クラッチ体92を中継ピストン85のクラッチ面90に係合させるため、調整ナット83に対する調整ボルト84の相対回転が規制される。したがってブレーキピストン78は調整ナット83および調整ボルト84間のバックラッシュ分のストロークしか後退することができず、第1および第2摩擦パッド72, 73と、ブレーキディスク71との間には前記バックラッシュ分の適正なクリアランスが与えられる。

- [0069] また強力な制動が行われた場合には、ブレーキ液压室80の液压がブレーキキャリパ75を変形させるような所定値に上昇するまで上記自動調整が行われ、その液压が前記所定値を超えると、可動クラッチ体92が中継ピストン85のクラッチ面90に液压で強く押し付けられるため、可動クラッチ体92および中継ピストン85が相対回転不能に結合される。その結果、調整ボルト84が回転不能に拘束され、もともと回転不能な調整ナット83は調整ボルト84上に留まるため、液压によるブレーキキャリパ75の弾性変形に伴ってブレーキピストン78が更に前進すると、オーバーアジャスト防止ばね98を圧縮しつつ、調整ナット83を残してブレーキピストン78だけが前進する。このようにして、強力な制動が行われた場合の調整ナット83および調整ボルト84間のオーバーアジャストが防止される。
- [0070] 図6を併せて参照して、ブレーキキャリパ75の第1挟み腕75aには、ブレーキディスク71とは反対側に延びるケーシング102が一体に連設されており、中継ピストン85に後方側から当接するパーキングピストン103がケーシング102に摺動可能に嵌合される。
- [0071] ケーシング102は、前記ブレーキキャリパ75のシリンダ孔76と同軸の摺動孔101を形成するものであり、背面へのパーキング用制御液压の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能としたパーキングピストン103が前記中継ピストン85に後方から当接するようにして前記摺動孔101に摺動可能に嵌合され、パーキングピストン103を前進位置で機械的にロックすべく前記パーキングピストン103の前進作動に応じて自動的にロック作動するとともにパーキング解除用制御液压の作用に応じてロック解除作動するロック機構105が、前記パーキングピストン103よりも後方側でケーシング102内に設けられる。
- [0072] 前記摺動孔101は、中継シリンダ孔87よりも大径にして該中継シリンダ孔87の後端に同軸に連なるパーキングピストン前部摺動孔部101aと、パーキングピストン前部摺動孔部101aよりも小径に形成されてパーキングピストン前部摺動孔部101aの後端に同軸に連なる大径孔部としてのパーキングピストン後部摺動孔部101bと、パーキングピストン後部摺動孔部101bよりも小径に形成されてパーキングピストン後部摺動孔部101bの後端に同軸に連なる小径孔部としてのロックピストン前部摺動孔部10

1cと、ロックピストン前部摺動孔部101cよりも大径に形成されてロックピストン前部摺動孔部101cの後端に同軸に連なるロックピストン後部摺動孔部101dとから成り、ロックピストン後部摺動孔部101dの後端はケーシング102の後端壁102aで閉じられる。

- [0073] パーキングピストン前部摺動孔部101aおよびパーキングピストン後部摺動孔部101b間でケーシング102の内面には前方に臨む環状の段部101eが形成され、パーキングピストン後部摺動孔部101およびロックピストン前部摺動孔部101c間でケーシング102の内面には前方に臨む環状の係止段部101fが形成され、さらにロックピストン前部摺動孔部101cおよびロックピストン後部摺動孔部101d間でケーシング102の内面には前方に臨む環状の段部101gが形成される。
- [0074] パーキングピストン103は、パーキングピストン前部摺動孔部101aに摺動可能に嵌合される大径部103aと、後方に臨む環状の段部103cを大径部103aとの間に形成して大径部103aの後部に同軸に連なるとともにパーキングピストン後部摺動孔101bに摺動可能に嵌合される小径部103bとを一体に有するものであり、その前端中央部には、中継ピストン85を後方から押圧するための押圧ロッド103dが一体にかつ同軸に連設される。
- [0075] パーキングピストン103における段部103cおよびケーシング102の段部101e間でケーシング102およびパーキングピストン103間には環状のパーキング用制御液压室106が形成されるものであり、パーキング用制御液压室106を両側からシールする環状のシール部材107, 108がパーキングピストン103における大径部103aおよび小径部103bの外面に装着される。しかもパーキング用制御液压室106に臨むパーキングピストン103の受圧面積は、ブレーキ液压室80に臨む小ピストン86の受圧面積よりも大きく設定される。
- [0076] ロック機構105は、パーキングピストン103の前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにしてパーキングピストン103よりも後方側でケーシング102に摺動可能に嵌合されるとともにパーキング解除用制御圧を後方に向けて作用せしめることを可能としたロックピストン104と、前記パーキングピストン103の後部に一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒51と、該保持筒51の周方向複数箇所に保持筒の

半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体52, 52…と、前記保持筒51に軸方向相対移動可能に挿入されて前記各球体52, 52…に保持筒51の内方側から接触するようにしてロックピストン104の前端に一体に連設される挿入軸53とを備える。

- [0077] ロックピストン104は、ロックピストン前部摺動孔部101cに摺動可能に嵌合される小径部104aと、前方に臨む環状の段部104cを小径部104aの後部との間に形成して小径部104aの後部に同軸に連なるとともにロックピストン後部摺動孔部101dに摺動可能に嵌合される大径部104bとを一体に備える。
- [0078] ロックピストン104における段部104cおよびケーシング102の段部101g間でロックピストン104およびケーシング102間には環状のパーキング解除用制御液压室109が形成され、またケーシング102の後端壁102aおよびロックピストン104間にはばね室110が形成され、パーキングピストン103およびロックピストン104間でケーシング102内には、外部に開放した開放室111が形成される。
- [0079] 而してロックピストン104における小径部104aの外面にはパーキング解除用制御液压室109および開放室111間をシールする環状のシール部材112が装着され、前記ロックピストン104における大径部104bの外面にはパーキング解除用制御液压室109およびばね室110間をシールする環状のシール部材113が装着される。
- [0080] 前記後端壁102aおよびロックピストン104間にはばね114が縮設されており、ロックピストン24は前記ばね114のばね力により前方側に向けて弾発付勢されることになる。しかもばね114のばね荷重は、アジャスト機構82におけるクラッチばね93のばね荷重よりも小さく設定される。
- [0081] 保持筒51、該保持筒51に設けられた保持孔54, 54…に保持される球体52, 52…、ならびに挿入軸53は、第1実施例のロック機構25と同様に構成される。
- [0082] 前記パーキング解除用制御液压室109およびブレーキ液压室80は連通路115を介して相互に連通されており、またブレーキ液压室80は液压制御手段としてのコントロール弁66Aを介してパーキング用制御液压室106に接続されており、コントロール弁66Aは、たとえば常閉型電磁弁である。
- [0083] パーキングブレーキ状態を得るときには、電動モータ11により第1ポンプ10Aを駆

動し、カット弁17Aを励磁、閉弁するとともにサクシヨン弁18Aを励磁、開弁し、さらにコントロール弁66Aを励磁、開弁する。これによりブレーキ液圧室80にブレーキ液圧を作用させるとともにパーキング用制御液圧室106にパーキング用制御液圧を作用させ、さらにパーキング解除用制御液圧室109に液圧を作用させることで、ロックピストン104の前進作動を抑えつつ、ブレーキピストン78およびパーキングピストン103を前進せしめ、次いで、電動モータ11による第1ポンプ10Aの駆動を停止し、カット弁17Aを消磁、開弁するとともにサクシヨン弁18Aを消磁、閉弁し、コントロール弁66Aを消磁、閉弁状態に戻す。そうするとパーキング解除用制御液圧室109の液圧が解放され、ロックピストン104がばね114のばね力で前進作動し、パーキングピストン103およびロックピストン104の前進に応じてロック機構105が各球体52, 52…に係止段部101fに係合させるようにしてロック作動する。但し残圧を抜くために、各球体52, 52…の係止段部101fへの係合が完了した時点で、電動モータ11による第1ポンプ10Aの駆動を停止し、カット弁17A、サクシヨン弁18Aおよびコントロール弁66Aを消磁して元の状態に戻すようにしてもよい。

- [0084] このようにパーキングピストン103がその前進作動によってロックされると、パーキングピストン103の押圧ロッド103dで中継ピストン85が前進せしめられることになり、中継ピストン85の移動が可動クラッチ体92、調整ボルト84および調整ナット83を介してブレーキピストン78を前進せしめ、通常ブレーキ時と同様に、第1、第2摩擦パッド72, 73のライニング72a, 73aをブレーキディスク71の両面に押し付けて制動力を発生させることによりパーキングブレーキ状態を得ることができる。
- [0085] このパーキングブレーキ状態を得る過程で中継ピストン85および可動クラッチ体92はパーキングピストン103による押圧力で相対回転不能に摩擦係合するため、調整ボルト84および調整ナット83の相対回転が規制される。したがって左前輪用車輪ブレーキ2A' がパーキングブレーキとして機能するときには、アジャスト機構82による上記自動調整は行われない。
- [0086] また通常ブレーキ操作中にパーキングブレーキ状態を得るときには、圧力センサ15Aの検出値が十分に高いときには、電動モータ11による第1ポンプ10Aの駆動を行わず、しかもカット弁17Aを消磁、開弁するとともにサクシヨン弁18Aを消磁、閉

弁した状態でコントロール弁66Aを励磁、開弁すればよく、また圧力センサ15Aの検出値が低いときには、電動モータ11による第1ポンプ10Aの駆動を実行しつつカット弁17Aを励磁、閉弁するとともにサクシヨン弁18Aを励磁、開弁し、コントロール弁66Aを励磁、開弁すればよく、さらに圧力センサ15Aの検出値にかかわらず、電動モータ11による第1ポンプ10Aの駆動を実行しつつカット弁17Aを励磁、閉弁するとともにサクシヨン弁18Aを励磁、開弁し、コントロール弁66Aを励磁、開弁するようにしてもよい。

[0087] パーキングブレーキ状態を解除するときには、電動モータ11により第1ポンプ10Aを駆動するとともに、カット弁17Aを励磁、閉弁するとともにサクシヨン弁18Aを励磁、開弁し、コントロール弁66Aを励磁、開弁する。そうすると、ブレーキ液圧室80、パーキング用制御液圧室106およびパーキング解除用制御液圧室109の液圧が同時に上昇するが、その増圧過程で、先ずばね114のばね力よりも大きな液圧力がロックピストン104に作用することでロックピストン104が後退し、次いで、パーキング用制御液圧室106の液圧によってパーキングピストン103に作用している前進方向の押圧力よりも、小ピストン86に作用する後退方向の液圧力およびクラッチばね93の合力が大きくなってパーキングピストン103が後退する。それによりロック機構105がロック解除作動してパーキングブレーキ状態が解除されることになる。

[0088] 右前輪用車輪ブレーキ2C' は、上述の左前輪用車輪ブレーキ2A' と同様に構成されており、右前輪用車輪ブレーキ2C' のパーキングブレーキ状態を得るときには、サクシヨン弁18Bを励磁、開弁するとともにカット弁17Bを励磁、閉弁した状態で電動モータ11を作動せしめることにより、第2ポンプ10Bを液圧発生源として機能せしめ、液圧制御手段としてのコントロール弁66Bの開閉を制御するようにすればよい。

[0089] この第2実施例によれば、上記第1実施例と同様の効果を奏することができるだけでなく、ブレーキキャリパ75内にアジャスト機構82を備えた従来周知のディスクブレーキに本発明を容易に適用することが可能であり、しかもパーキングブレーキ状態では、パーキングピストン103がアジャスト機構82を介してブレーキピストン78に機械的に接続された状態となるので、ブレーキ液の温度変化による膨張・収縮にかかわらず

、確実なパーキングブレーキ状態を維持することができる。

- [0090] 上記第2実施例では、ブレーキ液圧室80およびパーキング用制御液圧室106間にコントロール弁66A, 66Bが介設され、ブレーキ液圧室80およびパーキング解除用制御液圧室109間が連通路115を介して連通されており、ブレーキ液圧室80、パーキング用制御液圧室106およびパーキング解除用制御液圧室109の液圧変化に応じて、パーキングピストン103およびロックピストン104を時間差をあけて作動せしめるようにしたが、そのような時間差をあけた作動をより確実なものとするために、前記連通路115に電磁開閉弁が設けられていてもよく、また前記コントロール弁66A, 66Bに代えて、ブレーキ液圧室80およびパーキング用制御液圧室106間を連通する状態ならびにブレーキ液圧室80およびパーキング解除用制御液圧室109間を連通する状態を切り換える三方電磁弁を用いるようにしてもよい。
- [0091] 以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

請求の範囲

- [1] 背面へのパーキング用制御液圧の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能としてケーシング(22, 102)に摺動可能に嵌合されるパーキングピストン(23, 103)と、該パーキングピストン(23, 103)を前進位置で機械的にロックすべく前記パーキングピストン(23, 103)の前進作動に応じて自動的にロック作動するとともにパーキング解除用制御液圧の作用に応じてロック解除作動するようにして前記パーキングピストン(23, 103)よりも後方側で前記ケーシング(22, 102)内に設けられるロック機構(25, 105)と、液圧発生源(10C;10A, 10B)と、該液圧発生源(10C;10A, 10B)の発生液圧を制御して前記パーキング用制御液圧および前記パーキング解除用制御液圧を得ることを可能とした液圧制御手段(56;66A, 66B)とを備えることを特徴とする自動パーキングブレーキ装置。
- [2] 前記ロック機構(25, 105)は、少なくとも前記パーキングピストン(23, 103)の前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにして前記パーキングピストン(23, 103)よりも後方側で前記ケーシング(22, 102)に摺動可能に嵌合されるとともにパーキング解除用制御圧を後方に向けて作用せしめることを可能としたロックピストン(24, 104)と、前記パーキングピストン(23, 103)の後部に一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒(51)と、該保持筒(51)の周方向複数箇所に保持筒(51)の半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体(52)と、前記保持筒(51)に軸方向相対移動可能に挿入されて前記各球体(52)に保持筒(51)の内方側から接触するようにしてロックピストン(24, 104)の前端に一体に連設される挿入軸(53)とを備え、前記パーキングピストン(23, 103)および前記ロックピストン(24, 104)間で前記ケーシング(22, 102)の内面には、前記保持筒(51)よりも大径の大径孔部(21c, 101b)と、前記保持筒(51)を挿入可能として前記大径孔部(21c, 101b)よりも小径に形成されつつ大径孔部(21c, 101b)よりも後方に配置される小径孔部(21d, 101c)とが、前方に臨む環状の係止段部(21g, 101f)を相互間に挟むようにして形成され、前記挿入軸(53)は、前記パーキングピストン(23, 103)が後退限にある状態で前記各球体(52)を前記小径孔部(21d, 101c)の内面に転がり接触させ得るようにして各球体(52)に接触する前方側の小径軸部(53a)と、前記パーキングピス

トン(23, 103)が後退限から前進するとともに前記ロックピストン(24, 104)が前進するのに応じて前記各球体(52)を前記大径孔部(21c, 101b)に接触せしめるべく保持筒(51)の半径方向に沿う外方側に押し上げることを可能として前記小径軸部(53a)に同軸に連なる後方側の大径軸部(53b)とが、前記各球体(52)の接触箇所を小径軸部(53a)および大径軸部(53b)間で変化させることを可能としたテーパ状の段部(53c)を介して同軸にかつ一体に連設されて成ることを特徴とする請求項1記載の自動パーキングブレーキ装置。

- [3] ブレーキキャリパ(75)が備えるシリンダ孔(76)に摺動自在に嵌合されるブレーキピストン(78)の背面を臨ませるブレーキ液圧室(80)を形成するブレーキキャリパ(75)内に、前記ブレーキピストン(78)に相対回転不能に連結されて前記ブレーキ液圧室(80)に収納される調整ナット(83)と、該調整ナット(83)に前端部が螺合される調整ボルト(84)と、前記ブレーキ液圧室(80)の後部に配置されるとともに軸線まわりの回転を不能としつつ軸線方向の移動を可能として前記ブレーキキャリパ(75)に液密にかつ摺動自在に嵌合される中継ピストン(85)と、前記調整ボルト(84)の後部に一体にかつ同軸に連設されて前記中継ピストン(85)に液密にかつ摺動自在に嵌合されるとともに前記中継ピストン(85)に摩擦係合する方向に弾発付勢される小ピストン(86)とを備えるアジャスト機構(82)が設けられ、前記ブレーキキャリパ(75)に連設された前記ケーシング(102)に、前記中継ピストン(85)に後方側から当接する前記パーキングピストン(103)が摺動可能に嵌合され、前記ロック機構(105)が、パーキングピストン(103)よりも後方側で前記ケーシング(102)内に設けられることを特徴とする請求項1または2記載の自動パーキングブレーキ装置。

補正書の請求の範囲

[2005年3月10日 (10.03.05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲 1 及び 2 は補正された；他の請求の範囲は変更なし。]

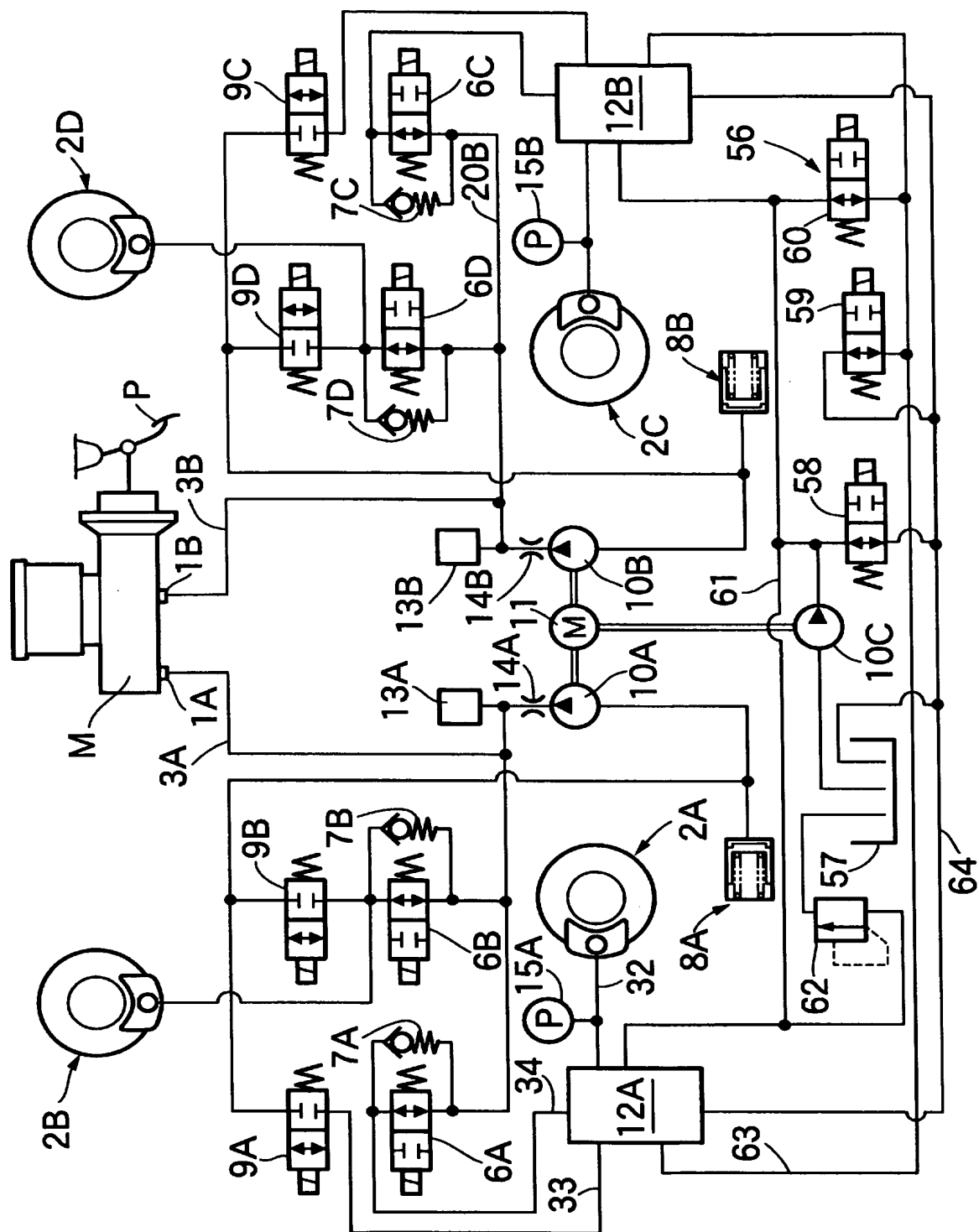
請求の範囲

- [1] (補正後) ケーシング (22, 102) に摺動可能に嵌合され、その背面および前記ケーシング (22, 102) 間にパーキング制御用液圧室 (28, 106) を画成し、該パーキング制御用液圧室 (28, 106) へのパーキング用制御液圧の作用に応じた前進作動によってパーキングブレーキ状態を得ることを可能とするパーキングピストン (23, 103) と、該パーキングピストン (23, 103) に対して進退可能なようにして前記ケーシング (22, 102) に摺動可能に嵌合され、その前面および前記ケーシング間 (22, 102) 間にパーキング解除用制御液圧室 (44, 109) を画成すると共に前方に向けてばね (48, 114) 付勢されるロックピストン (24, 104) を有し、前記パーキングピストン (23, 103) を前進位置で機械的にロックすべく前記パーキングピストン (23, 103) の前進作動に応じて自動的にロック作動するとともに前記パーキング解除用制御液圧室 (44, 109) へのパーキング解除用制御液圧の作用に応じてロック解除作動するロック機構 (25, 105) と、液圧発生源 (10C; 10A, 10B) と、該液圧発生源 (10C; 10A, 10B) の発生液圧を制御して前記パーキング用制御液圧および前記パーキング解除用制御液圧を得ることを可能とし、且つそれらパーキング用制御液圧およびパーキング解除用制御液圧を個別に制御可能な液圧制御手段 (56; 66A, 66B) とを備えることを特徴とする自動パーキングブレーキ装置。
- [2] (補正後) 前記ロック機構 (25, 105) の前記ロックピストン (24, 104) は、少なくとも前記パーキングピストン (23, 103) の前進作動時には前方に向けての付勢力が作用するようにして前記パーキングピストン (23, 103) よりも後方側に位置してパーキング解除用制御液圧を後方に向けて作用せしめるように設けられ、前記ロック機構 (25, 105) は更に、前記パーキングピストン (23, 103) の後部で一体かつ同軸に連設された円筒状の保持筒 (51) と、該保持筒 (51) の周方向複数箇所に保持筒 (51) の半径方向に沿う方向への移動を可能として保持される球体 (52) と、前記保持筒 (51) に軸方向相対移動可能に挿入されて前記各球体 (52) に保持筒 (51) の内方側から接触するようにしてロックピストン (24, 104) の前端に一体に連設される挿入軸 (53) とを備え、前記パーキングピストン (23, 103) および前記ロックピストン (24, 104) 間で前記ケーシング (22, 102) の内面には、前記保持筒 (51) よりも大径の大径孔部 (21c, 101b) と、前記保持筒 (51) を挿入可能として前記大径孔部 (21c, 101b) よりも小径に形成されつつ大径孔部 (21c, 101b) よりも後方に配置される小径孔部 (21d, 101c) とが、前方に臨む環状の係止段部 (21g, 101f) を相互間に挟むようにして形成され、前記挿入軸 (53) は、前記パーキングピストン (23, 103) が後退限にある状態で前記各球体 (52) を前記小径孔部 (21d, 101c) の内面に転がり接触させ得るようにして各球体 (52) に接触する前方側の小径軸部 (53a) と、前記パーキングピス

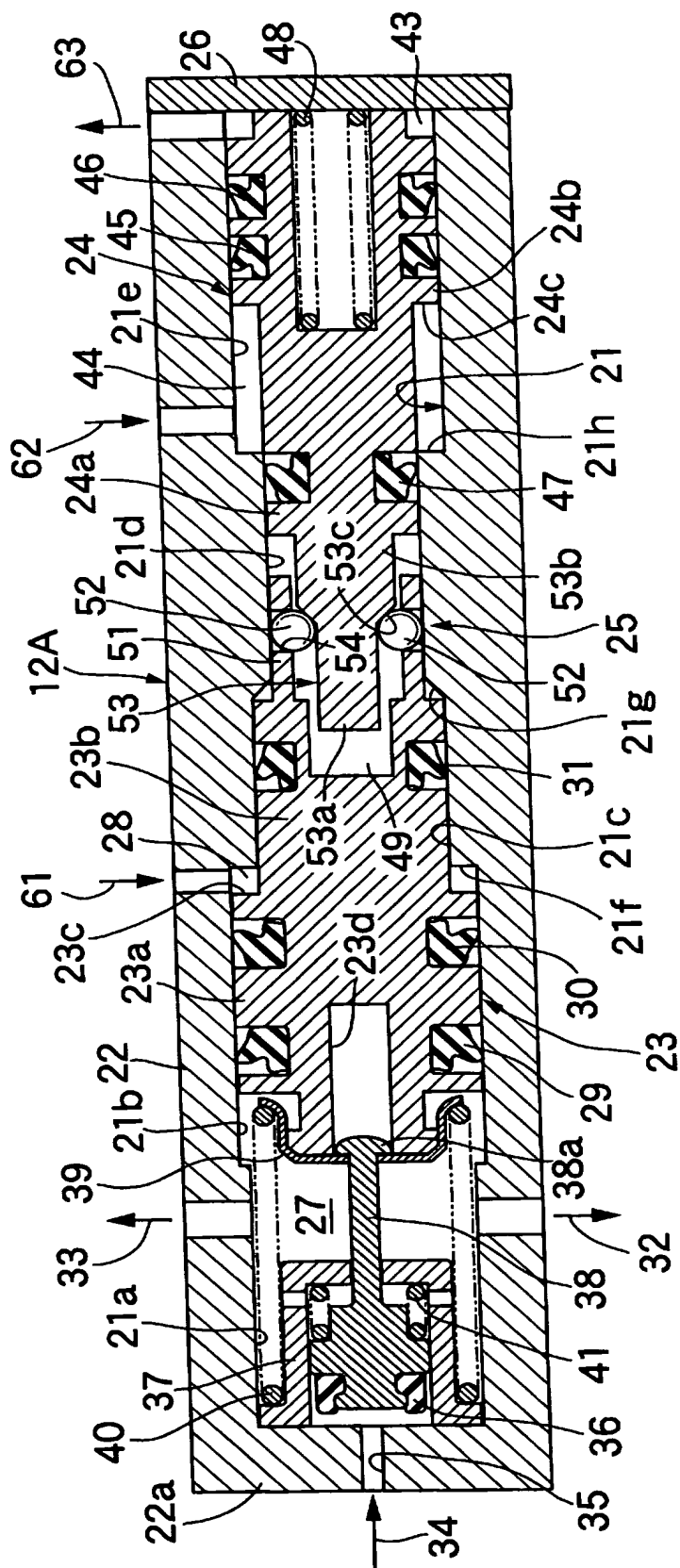
トン（２３，１０３）が後退限から前進するとともに前記ロックピストン（２４，１０４）が前進するのに応じて前記各球体（５２）を前記大径孔部（２１ｃ，１０１ｂ）に接触せしめるべく保持筒（５１）の半径方向に沿う外方側に押し上げることを可能として前記小径軸部（５３ａ）に同軸に連なる後方側の大径軸部（５３ｂ）とが、前記各球体（５２）の接触箇所を小径軸部（５３ａ）および大径軸部（５３ｂ）間で変化させることを可能としたテーパ状の段部（５３ｃ）を介して同軸にかつ一体に連設されて成ることを特徴とする請求項１記載の自動パーキングブレーキ装置。

- [3] ブレーキキャリパ（７５）が備えるシリンダ孔（７６）に摺動自在に嵌合されるブレーキピストン（７８）の背面を臨ませるブレーキ液王室（８０）を形成するブレーキキャリパ（７５）内に、前記ブレーキピストン（７８）に相対回転不能に連結されて前記ブレーキ液王室（８０）に収納される調整ナット（８３）と、該調整ナット（８３）に前端部が螺合される調整ボルト（８４）と、前記ブレーキ液王室（８０）の後部に配置されるとともに軸線まわりの回転を不能としつつ軸線方向の移動を可能として前記ブレーキキャリパ（７５）に液密にかつ摺動自在に嵌合される中継ピストン（８５）と、前記調整ボルト（８４）の後部に一体にかつ同軸に連設されて前記中継ピストン（８５）に液密にかつ摺動自在に嵌合されるとともに前記中継ピストン（８５）に摩擦係合する方向に弾発付勢される小ピストン（８６）とを備えるアジャスト機構（８２）が設けられ、前記ブレーキキャリパ（７５）に連設された前記ケーシング（１０２）に、前記中継ピストン（８５）に後方側から当接する前記パーキングピストン（１０３）が摺動可能に嵌合され、前記ロック機構（１０５）が、パーキングピストン（１０３）よりも後方側で前記ケーシング（１０２）内に設けられることを特徴とする請求項１または２記載の自動パーキングブレーキ装置。

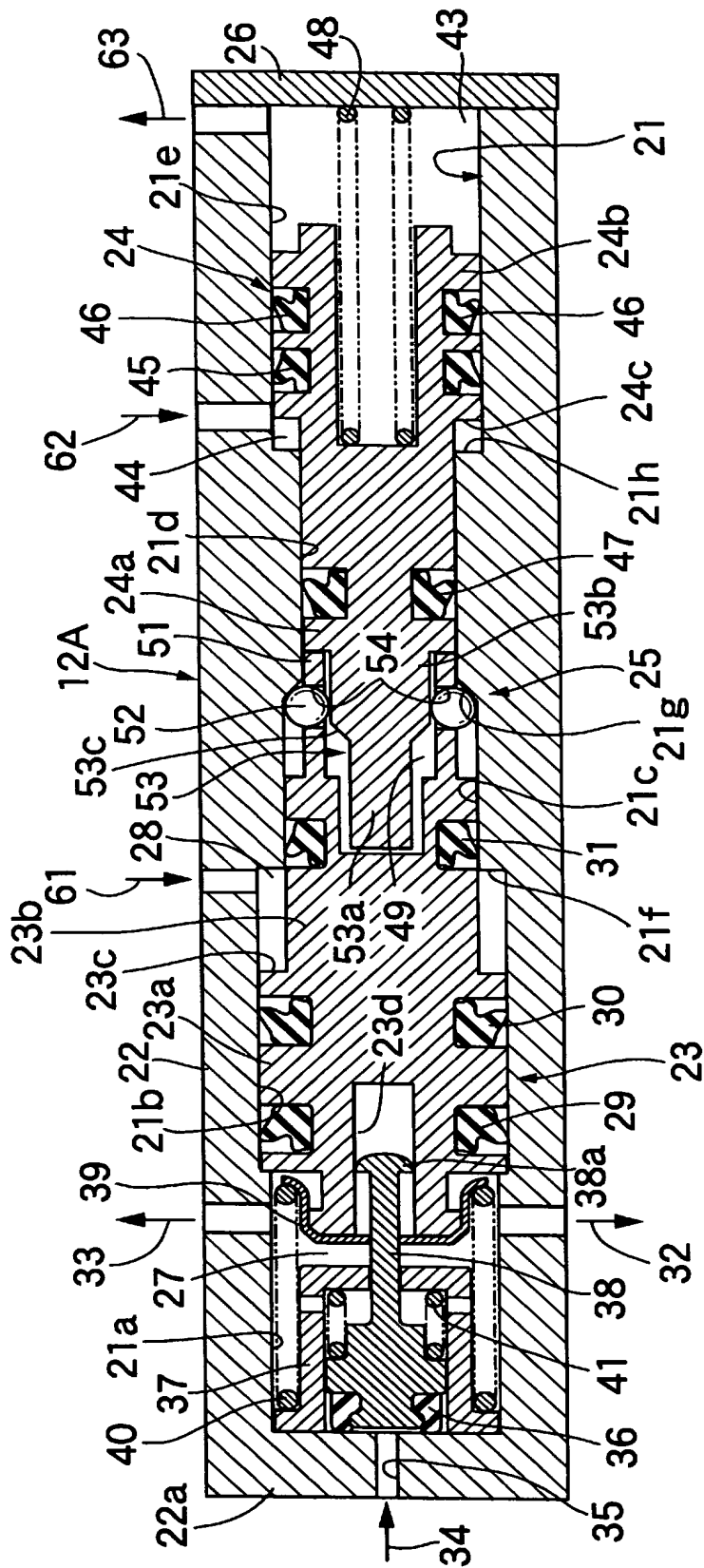
[図1]



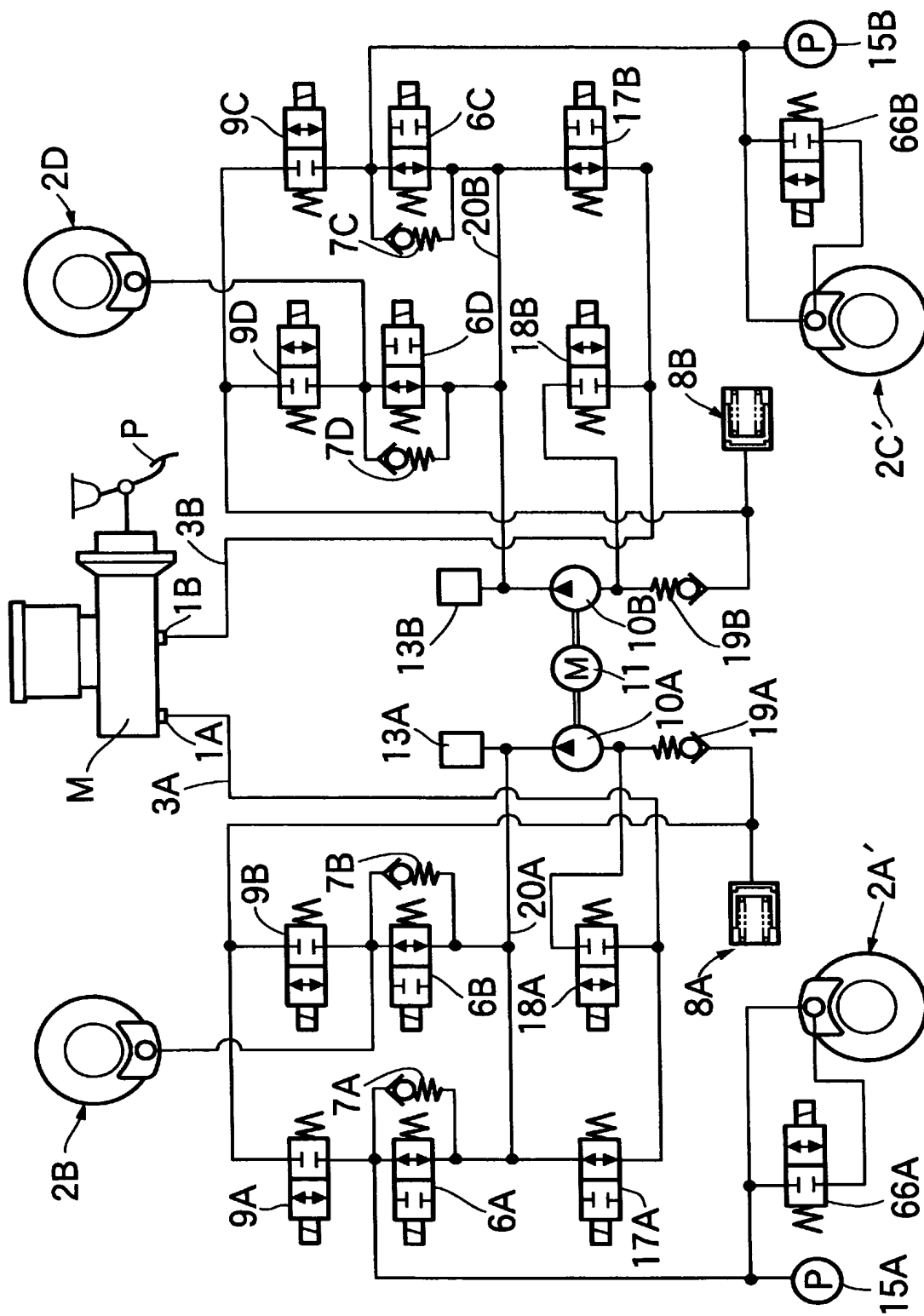
[図2]



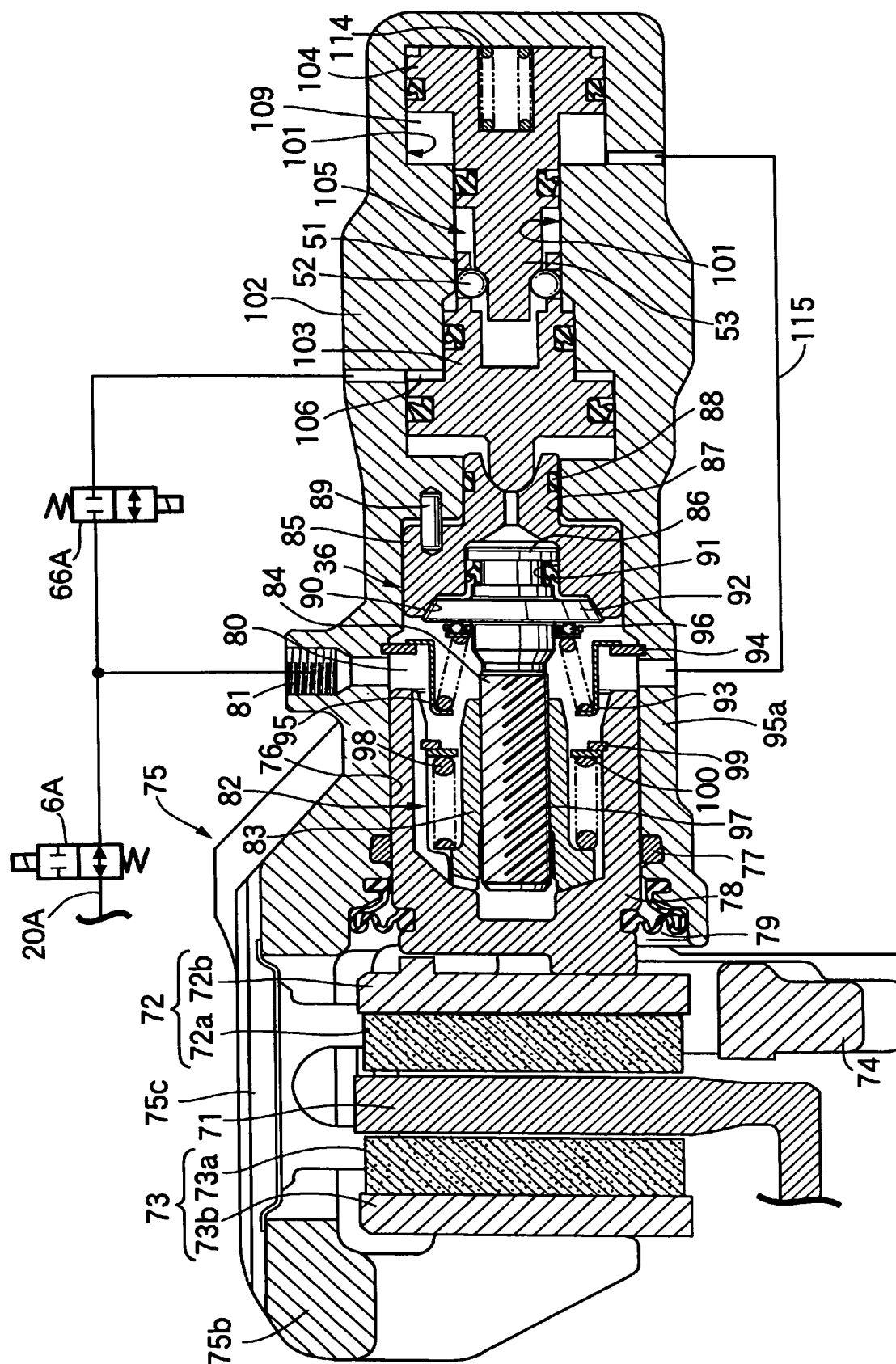
[図3]



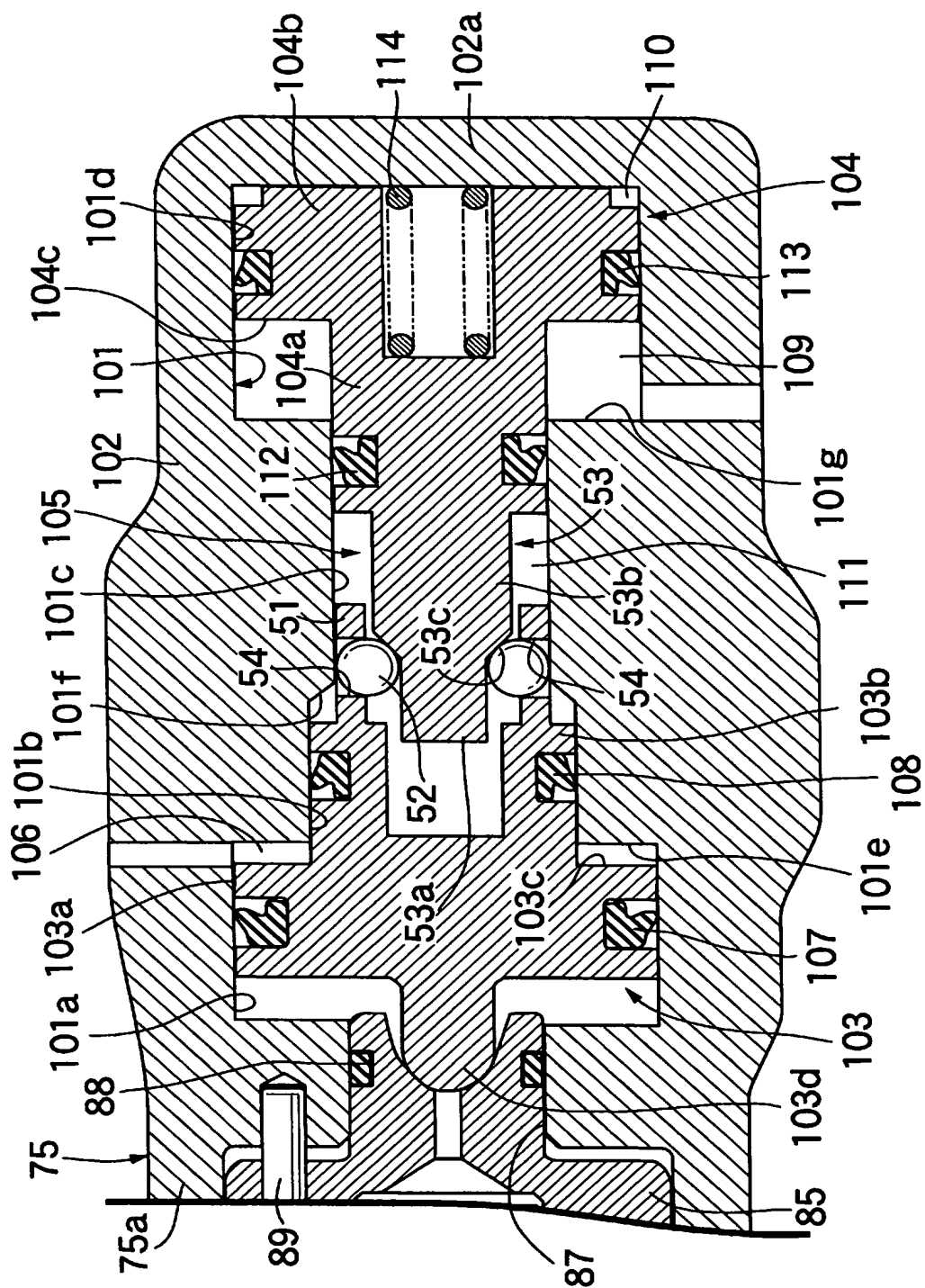
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014582

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F16D65/20, F16D65/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F16D65/20, F16D65/32, B60T7/02, B60T7/12-8/96, B60T13/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 10-512947 A (ITT Automotive Europe GmbH), 08 December, 1998 (08.12.98), Page 6, line 26 to page 9, line 5; Figs. 1, 2 & US 5954162 A Column 3, line 5 to column 4, line 42 & WO 96/23685 A1 & EP 807043 B1 & DE 19502927 A1	1 2, 3
Y A	JP 2000-504811 A (ITT Manufacturing Enterprises Inc.), 18 April, 2000 (18.04.00), Page 11, line 25 to page 17, line 2; Figs. 4, 6 & US 6311808 B1 Column 5, line 7 to column 8, line 26; Figs. 4, 6 & WO 97/29292 A2 & EP 877693 B1 & DE 19620344 A1	1 2, 3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December, 2004 (22.12.04)

Date of mailing of the international search report
11 January, 2005 (11.01.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014582

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-507714 A (ITT Automotive Europe GmbH), 06 July, 1999 (06.07.99), Figs. 1, 2 & US 6053289 A Figs. 1, 2 & WO 97/00387 A1 & DE 19521634 A1	3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 82483/1989 (Laid-open No. 22140/1991) (Hosei Brake Industry Co., Ltd.), 06 March, 1991 (06.03.91), Fig. 1 (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. C17 F16D65/20, F16D65/32			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. C17 F16D65/20, F16D65/32, B60T 7/02, B60T 7/12-8/96, B60T13/12			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 10-512947 A (アイディー・オートモーティブ・ヨーロッパ・ゲーエムバーハー) 1998. 12. 08, 第6頁第26行~第9頁第5行、第1図、第2図 & US 5954162 A, 第3欄第5行~第4欄第42行 & WO 96/23685 A1 & EP 807043 B1 & DE 19502927 A1	1	
A		2, 3	
Y	JP 2000-504811 A (アイディー・マニファクチャリング・エンタープライゼス・インコーポレイテッド) 2000. 04. 18, 第11頁第25行~第17頁第2行、図	1	
A		2, 3	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
22. 12. 2004		11. 1. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先		特許庁審査官 (権限のある職員)	
日本国特許庁 (ISA/JP)		藤井 昇	
郵便番号100-8915		3W	8817
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		電話番号 03-3581-1101 内線 6352	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	4, 図6 & US 6311808 B1, 第5欄第7行~第8 欄第26行, Fig. 4, Fig. 6 & WO 97/2929 2 A2 & EP 877693 B1 & DE 19620 344 A1	
A	JP 11-507714 A (アイティーティー・オートモーテ イブ・ヨーロッパ・ゲーエムバーハー) 1999. 07. 06, Fig. 1, Fig. 2 & US 60 53289 A, Fig. 1, Fig. 2 & WO 97/00 387 A1 & DE 19521634 A1	3
A	日本国実用新案登録出願1-82483号 (日本国実用新案登録出 願公開3-22140号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を撮影したマイクロフィルム (豊生プレーキ工業株式会社) 1991. 03. 06, 第1図 (ファミリーなし)	3